

Searching PAJ

페이지 1 / 2

BEST AVAILABLE COPY

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 55-121686

(43)Date of publication of application : 18.09.1980

(51)Int.Cl.

H01L 31/04

(21)Application number : 54-028923

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 12.03.1979

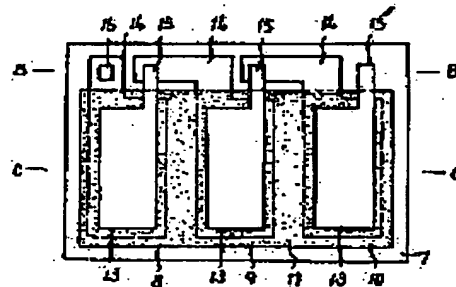
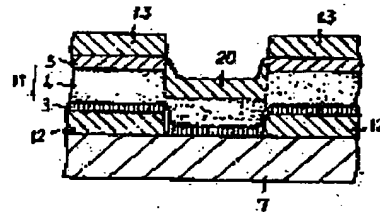
(72)Inventor : KUWANO YUKINORI
IMAI TERUTOYO
UMETANI MASAKAZU

(54) PHOTOVOLTAIC DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To effectively eliminate leakage current of a photovoltaic device such as a battery for generating high voltage of a structure in which a plurality of electrodes are disposed interposing both surfaces of an amorphous silicon layer by modifying the quality of the part of the silicon layer disposed between the generating sections to an insulating layer.

CONSTITUTION: A p-type layer 3 disposed between electrodes 12 and 13, a non impurity added layer 4, and an n-type layer 5 as an amorphous silicon layer 11 are formed as a plurality of generating sections 8, 9, 10 on a light transmitting substrate 7. The terminals 14, 15 of the electrodes 12, 13 of the respective generating sections are connected each other, and series superimposed voltages of the respective generating sections are picked up from the terminals 16, 15'. The layer 11 is continuously formed on the entire surface of the substrate 7 formed with the electrode 12. The part or entirety of the silicon layer disposed between the respective generating sections is modified into an insulator 20 by an ion implantation of oxygen or nitrogen or the like. Thus, it can effectively eliminate the leakage current between the adjacent electrodes 12 and 12 or 13 and 13.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

BEST AVAILABLE COPY

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑯ 公開特許公報 (A)

昭55-121686

⑰ Int. Cl.³
H 01 L 31/04

識別記号

庁内整理番号
6655-5F

⑱ 公開 昭和55年(1980)9月18日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

① 光起電力装置

守口市京阪本通 2 丁目 18 番地三
洋電機株式会社内

② 特 願 昭54-28923

③ 発 明 者 梅谷雅和

④ 出 願 昭54(1979)3月12日

守口市京阪本通 2 丁目 18 番地三
洋電機株式会社内

⑤ 発 明 者 桑野幸徳

⑥ 出 願 人 三洋電機株式会社

守口市京阪本通 2 丁目 18 番地三
洋電機株式会社内

守口市京阪本通 2 丁目 18 番地

⑦ 発 明 者 今井照豊

2

明 細 書

1. 発明の名称 光起電力装置

2. 特許請求の範囲

(1) 絶縁基板の上に形成された膜状の複数の発電区域を有し、該区域の各々は光照射により発電に寄与する電子及び又は正孔を発生する非晶質シリコン層と該層を挟んで対向する上面基板側の第1電極及び裏面側の第2電極とを含む光起電力装置において、上記非晶質シリコン層は上記発電区域の各々に連続して形成されていると共に、各発電区域の間にある上記シリコン層の少なくとも一部が絶縁層に被覆されていることを特徴とする光起電力装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は光起電力装置に関する。

太陽電池や光検出器のような光起電力装置は太陽光線を直接電気エネルギーに変換することができるが、この装置の最大の問題として、他の電気エネルギー発生手段と比較して発電効率が極めて低いことが言われている。その主な原因は、装置

の主体を構成する半導体材料の利用効率が低いこと、更には斯る材料を製造するに要するエネルギーが多いことにある。

ところが、最近、この様な欠点を一挙に解決する技術として、上記半導体材料に非晶質シリコンを使用することが提案された。即ち非晶質シリコンはシランやフロロシリコンなどのシリコン化合物雰囲気中でのグロー放電(即ち、これにより雰囲気はプラズマ状態になる)によって安価かつ大域に形成することができ、その場合の非晶質シリコン(以下G D-Siと略記する)では、禁止帯の幅中の平均局在状態密度が 10^{12}cm^{-3} 以下と小さく、結晶シリコンと同じ様にP型、N型の不純物制御が可能となるものである。

第1図は、G D-Siを用いた典型的な従来の太陽電池を示し、(1)は可視光を透過するガラス基板、(2)は基板の上に形成された透明電極、(3)、(4)及び(5)は夫々透明電極(2)上に順次形成されたG D-SiのP型層、G D-Siのノンドープ(不純物無添加)層及びG D-SiのN型層であり、(6)

BEST AVAILABLE COPY

3

は該N型層上に設けられたオーミックコンタクト用電極である。

上記太陽電池において、ガラス基板(1)及び透明電極(2)を介して光がG D-a S iからなるP型層(3)、ノンドープ層(4)及びN型層(5)に入ると、主にノンドープ層(4)において自由状態の電子及び又は正孔が発生し、これらは上記各層の作るP I N接合電界により引かれて移動した後透明電極(2)やオーミックコンタクト用電極(6)に集められ両電極間に電圧が発生する。

ところで、斯る太陽電池にあっては、その光起電圧は約0.8 V程度であるため、より大きな起電圧を必要とする機器の電源としては上記太陽電池はそのまゝ使用できない。

第2図は上記の点に鑑み既に提案された光起電力増強を示し、(17)は可視光透過可能なガラスなどからなる平坦な基板、(18)、(19)、(20)は該基板板上に膜状に形成された第1、第2、第3の発電区域である。該発電区域の各々はG D-a S i層(21)と該層を挟んで対向する第1電極(22)及び第2電極

5

の第1電極(22)の延長部(24)とが、又は第2発電区域(19)の第2電極(23)の延長部(25)と第3発電区域(20)の第1電極(22)の延長部(24)とが夫々互いに直列して電気的に接続されている。又第1発電区域(18)の第1電極(22)の延長部(24)には第2電極(23)と同材料からなる接続部(26)が直列接続されている。

上記装置の製造方法を簡単に説明すると、その第1工程で基板(7)上に延長部(24)を含んだ第1電極(22)の天々が選択エッチング手法又は選択スパッタ付着手法により形成され、第2工程で第1～第3発電区域に連続してG D-a S i層(21)が形成される。このとき、該層は上記延長部(24)、(25)に存在してはならないので、基板(7)上全面に上記3層からなるG D-a S i層を形成した後、選択エッチング手法により不要部を除去するか、あるいは不要部をレジスタマスクを用いることにより所望部のみを上記3層からなるG D-a S iが形成される。続く最終工程において延長部(25)を含む第2電極(23)及び接続部(26)が選択蒸着手法などにより形成される。

上記装置において、基板(7)及び第1電極(22)を介

特開昭55-121686(2)

03から構成されている。

G D-a S i層(21)は図示していないが第1図の構造と同様に基板(7)側から順次堆積されたP型層、ノンドープ層及びN型層の3層からなり、斯るG D-a S i層(21)は第1～第3の発電区域に連続して延びている。G D-a S i層(21)を構成する上記各層において、P型層は膜厚40～1000 Å、ドープ量0.01～1%、ノンドープ層は膜厚0.5～2 μm、N型層は膜厚200～1000 Å、ドープ量0.1～3%であり、各層の形成温度は200～400℃である。

第1電極(22)は可視光透過性を有し、酸化銅、酸化インジウム、酸化インジウム・錫($\text{In}_2\text{O}_3 + x\text{SnO}_2$, $x \leq 0.1$)などで構成することができ、酸化インジウム・錫が特に好ましい。第2電極(23)はアルミニウム、クロムなどで形成される。

第1～第3発電区域(18)～(20)の夫々の第1電極(22)及び第2電極(23)は基板(7)上において夫々の発電区域の外へ延びる延長部(24)及び(25)を有し、第1発電区域(18)の第2電極(23)の延長部(24)と第2発電区域(19)

6

して光がG D-a S i層(21)に入ると、第1～第3発電区域(18)～(20)の夫々において第1図の場合と同様に起電圧が生じ、各区域の第1、第2電極(22)、(23)はその延長部において交互に接続されているので各区域の起電圧は直列的に相加され、第1発電区域(18)に連なる接続部(26)を十個、第3発電区域(20)の第2電極(23)に連なる延長部(25)を一極として両極の間に上記の如く相加された電圧が発生する。

尚上記装置において第1電極(22)に連なる延長部(24)には電極材料の性質により外部リード線を超音波ボンディングなどにより接続するのが困難であるが、接続部(26)の存在はこれを容易にすものである。

上記装置によれば、非晶質シリコンを用い、同一基板上にて複数の発電区域を直列接続したものであって、小型にしてかつ任意の起電圧を発生する装置が得られ、又斯る装置は非晶質シリコンを用いたが故に実現されたものであり、その製造に際しても第1図に示す従来の製造工程とほとんど変わることなく簡単な膜形成工程のみで製造する

-404-

BEST AVAILABLE COPY

特開昭55-121686(3)

ことができ、量産的にも極めて優れたものである。

ところで、上記絶縁面において、各発電区域の隣接間隔が小さいと、隣り合う区域の第1電極間どうし、あるいは第2電極間どうしの間で直接電流が流れる現象、即ち漏れ電流の発生が認められるが、本発明は斯る漏れ電流を實質的に抑止し得る構造を提供するものである。

第3図は本発明実施例を示し、その特徴とするところは、各発電区域の隣接区画にあるOD-B&S1層11の少なくとも一部が絶縁層12に変質されていることにある。その他の構成は第2図と同一である。即ち本実施例によると絶縁層12の存在により上記隣接区画のOD-B&S1層11の實質的厚みが小となるため隣り合う区域の第1電極間どうし、あるいは第2電極間どうしの間の抵抗が増大し上記電極間の漏れ電流が抑制されるのである。

上記絶縁層12を形成する方法の具体例は、酸素や窒素を当該領域にイオン注入法により注入し、その領域のOD-B&S1を絶縁体化することである。このとき注入原子が酸素の場合OD-B&S1はSiO₂

に、又窒素の場合Si₃N₄に夫々変質する。注入原子はこのほかフッ素も使用できる。尚上記注入時に第2電極13を選択注入のためのマスクとして利用できる。

上記絶縁層形成のための他の方法は、酸素ガスや水素ガス等の雰囲気中で熱酸化することにより当該領域を酸化物に変えたり、あるいは窒素ガスやアンモニアガス雰囲気での加熱により当該領域を窒化物に変えることである。これらの場合にも第2電極13は領域選択のためのマスクとして利用できる。

上記絶縁層形成のための更に他の方法は、酸素ガスあるいは窒素ガスを含むプラズマ状態の雰囲気中に接合を導くことである。これらの場合同様にOD-B&S1は酸化物や窒化物に変質する。又第2電極13は同様に領域選択のためのマスクとなる。

絶縁層12の深さは必要に応じて決められ、場合によっては図7に示す深さでも良い。しかし、OD-B&S1層11のN型層15の不純物濃度が高いので該層を切り切る深さでも十分有効である。

以上の説明より明らかな如く本発明によれば量産的に優れた光起電力装置において、漏れ電流を有効に抑えることができ、発電効率が向上する。

4. 図面の簡単な説明

第1図は従来装置を示す側面図、第2図Aは既に提案された装置を示す平面図、第2図B及びCは夫々第2図AにおけるB-B及びC-C断面図、第3図は本発明実施例を示す側面図である。

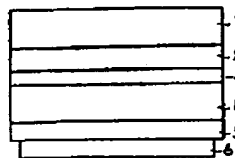
(7)……絶縁基板、(8)、(9)、(10)……第1、第2、第3発電区域、(11)……非晶質シリコン層、(12)……絶縁層。

特許出願人

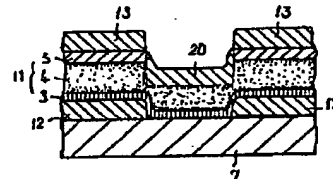
三洋電機株式会社

代表者 井 根 政

第1図



第3図



第2図

